# Nachuntersuchungen bei subcapitalen Oberarmbrüchen

von

Ali Schahidi

aus Khoy/Iran

1963

Erlangen

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg

Direktor: Professor Dr. med. G. Hegemann

---

# Nachuntersuchungen bei subcapitalen Oberarmbrüchen

Inaugural - Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

in der Medizin

verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät der

Friedrich-Alexander Universität Erlangen-Nürnberg

vorgelegt

von

Ali Schahidi

aus

KHOY/Iran

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Erlangen-Nürnberg

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

**Dekan:** Prof. Dr. med. A. Windorfer

**Referent:** Prof. Dr. med. K.H. Hackethal

**Coreferent:** Prof. Dr. med. G. Hegemann

**Tag der mündlichen Prüfung:** 30. Juli 1963

# Gliederung


| | | | |
|---|---|---|---|
| I. | Problemstellung | Seite | 1 |
| II. | Frühere Untersuchungen | " | 2 |
| III. | Eigene Untersuchungen | | |
| | 1. Teil | | |
| | a) Einleitung | " | 4 |
| | b) Methodik | " | 8 |
| | c) Ergebnisse | | |
| | 1.) Im Einzelnen | " | 17 |
| | 2.) Zusammengefaßt | " | 32 |
| | d) Besprechung der Ergebnisse an Hand der angewandten Methoden | " | 37 |
| IV. | Zusammenfassung | " | 41 |
| V. | Schrifttum | " | 44 |

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41536505_0104

## I. Problemstellung:

Mir war zur Aufgabe gestellt, die Kranken, die seit dem 1. Januar 1955 an der Chirurgischen Universitätsklinik Erlangen wegen subkapitaler Oberarmfraktur behandelt wurden, nachzuuntersuchen und dabei vor allem folgenden Fragen nachzugehen:

1) Besteht ein Unterschied im funktionellen Ergebnis, insbesondere im Hinblick auf die Gelenkbeweglichkeit zwischen solchen Frakturen, die unter stärkerer Formabweichung und solchen, die mit nur geringer Formabweichung verheilt sind ?

2) Ist es gerechtfertigt auch in Zukunft bei alten Leuten stärker verschobene subkapitale Oberarmfrakturen nicht zu reponieren und sie ohne Rücksicht auf die Fragmentstellung festwerden zu lassen ?

3) Welche Behandlungsmethoden wurden im einzelnen angewandt und wie haben sie sich bewährt ?

II. Frühere Untersuchungen:

Als Behandlungsmethode kennen wir zwei Formen
die konservative Therapie
die operative Therapie
zur Behandlung der subcapitalen Humerusfraktur.

1.) Zur operativen Methode:

ROEMER stellte fest, daß die blutige Reposition bei Frakturen am oberen Humerusende mit und ohne Luxation sehr brauchbare Resultate liefert und die Resektion der Bruchstücke schlechte Ergebnisse zeigt. Letztere sollte nur dann durchgeführt werden, wenn eine Reposition unmöglich ist. Selbe Ansicht hat auch HOFMEISTER vertreten. Man sollte beim abgesprengten Humeruskopf immer versuchen eine maximal gute Stellung zu erreichen. LEXER versuchte bei ausgedehnter Kapselzerreissung und Verletzung der Arteria circumflexa anterior operativ das Gelenk freizulegen, um kleine abgesprengte Knochenteile, die später zu freien Körpern oder zur Nekrose führen könnten, zu entfernen. KÜNTSCHER und MAUNZ berichten, daß sie bei Frakturen am Collum chirurgicum beste Erfolge mittels Marknagelung erzielt haben ( 5 ). SCHMUNZLER benutzt bei der operativen Stellung einen Marknagel, den er von Schaftmitte aus einschlägt. BEYER berichtet, daß er für die operative Stellung dieser Frakturen einen zweikantigen Lamellennagel verwendet. WITTER verwendet einen ganz gewöhnlichen Schenkelhalsnagel nach SMITH-PETERSON. Dieser Schenkelhalsnagel

wird mit einer leichten Krümmung versehen, ferner trägt der Nagel Einkerbungen ( 5 ). VOSS und HARTMANN ( 20 ) beschreiben eine erweiterte operative Methode, wobei der Ansatz des Muskulus deltoideus freigelegt wird und die reponierten Bruchstücke durch Nagelung fixiert werden. HAGE ( 9 ) empfiehlt für diese Frakturen die Marknagelung nach KÜNTSCHER. JANIK gibt zu bedenken, daß viele dieser Frakturen zu keiner befriedigenden Stellung führen, obwohl der proximale Anteil verschraubt wurde, eine Phemisterspanverpflanzung getätigt oder gar eine Nagelung ausgeführt wurde, denn der Humeruskopf zeigt infolge Ernährungsschädigung oft Nekrosen. Er empfiehlt die operative Aufstülpung des distalen Fragmentes. Für frische Frakturen ist eine weitere Fixationsbehandlung nicht erforderlich.

2.) Zur konservativen Methode:

Nach der konservativen Methode wird hauptsächlich bei älteren Patienten verfahren, weil die Narkose eine nicht unbeträchtliche Belastung des Organismus mit sich bringt und ferner infolge einer Arthrosis meist keine optimale und ideale Bewegungsfähigkeit der Gelenke zu erreichen ist. BÖHLER ( 5 ) empfiehlt nach unblutiger Reposition eine Ruhigstellung für die Dauer von zwei bis drei Wochen, wenn es nötig ist auf einer Abduktionsschiene mit Heftpflasterzug. BERTELE ( 2 ) empfiehlt den Thoraxabduktionsgips. Diese Methode soll nach der Reposition angewandt werden und ist nach seiner Ansicht für den Transport und die ambulante Behandlung die geeignetste Methode. Die Behandlungsdauer beträgt vier bis sechs Wochen. BORDENHAUER und

BANDMANN haben die verticale Aufhängemethode mit Olecranondrahtextension nach BÖHLER ( 5 ) modifiziert. Über diese Methode berichtet BANDMANN ( 1 ) und meldet gute Ergebnisse. SCHULTE ( 18 ) hat eine Gipslongette modifiziert, die nach seiner Meinung ambulant für fünf bis sechs Wochen getragen werden soll.

Eine andere bewährte Methode ist der DESAULTSCHE Verband. BÖHLER berichtet ( 5 ), daß nach kurzer Ruhigstellung im DESAULT-Verband keine Störung der Schultergelenke eintritt. Bei allen diesen Methoden, operativer wie konservativer Art, ist die Nachbehandlung mit Bewegungsübungen, Massagen und Wärmeanwendung rechtzeitig zu beginnen, um eine maximale Gelenkbeweglichkeit zu erreichen und die Funktion nach Möglichkeit voll herzustellen.

## III. Eigene Untersuchungen:

### 1. Teil:

a) Einleitung:

Wir haben alle Patienten, die in unserer Klinik wegen subkapitaler Humerusfraktur behandelt wurden, zur Nachuntersuchung bestellt um festzustellen, welche Methode bis jetzt die besten Ergebnisse gebracht hat. Es handelt sich um einen Zeitraum, der sich vom 1. Januar 1955 bis zum 1. Juni 1961 erstreckt. Während dieser Zeit wurden an unserer Klinik insgesamt 64 Fälle mit den üblichen Methoden behandelt. (Tabelle I)

Tabelle I

| | |
|---|---|
| ROSESCHE Kissen | 26 Fälle |
| DESAULTSCHER Verband | 11 Fälle |
| Thoraxabduktionsgips | 12 Fälle |
| Extensionsverband | 10 Fälle |
| Abduktionsschiene | 3 Fälle |
| Nagelung ( KÜNTSCHER ) | 2 Fälle |
| Gesamt: | 64 Fälle |

Die angewandten einzelnen Behandlungsmethoden:

Ein von ROSE angegebenes, an der Universität Erlangen verwendetes Kissen, ist ca. 50 x 30 x 20 cm groß, gut gepolstert, mit einem Riemen am Oberarm und zwei Riemen am Unterarm der verletzten Seite und einem weiteren Aufhängeriemen an der gesunden Schulter und einem Riemen als Gürtel befestigt ( Abb. 1 und 2 ).

Abb. 1

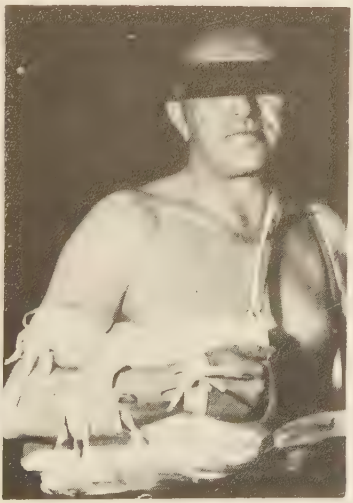


Abb. 2

Im Verband nach ROSE wird der Arm in leichter Abduktionsstellung für die Dauer von 14 Tagen ruhiggestellt. Bereits während der ersten Tage kann der Patient aktive Übungen der Finger und des Handgelenks selbst ausführen. Nach einer Woche wird mit Übungen im Ellenbogengelenk und isometrischen Spannungsübungen der Schultermuskulatur begonnen. Nach Abnahme dieses Verbandes wird mit aktiver Durchbewegung in allen Gelenken in sämtlichen Standardebenen sowie Widerstandsübungen zur Kräftigung der Muskulatur begonnen.

Beim Verband nach DESAULT wird ein 1 - 2 cm dickes Polster in die Achselhöhle der verletzten Seite gelegt und der verletzte Arm für die Dauer von 3 Wochen ruhiggestellt. Während hier in den ersten Tagen Bewegungen nur in den Fingergelenken und im Handgelenk durchgeführt werden, wird die Bewegungsübung im Schulter- und Ellenbogengelenk erst nach Abnahme des Verbandes möglich.
Der Thoraxabduktionsgips wird für die Dauer von 3 - 4 Wochen angelegt und nach Entfernung wird der Arm evtl. für zwei weitere Wochen auf Abduktionsschiene ruhiggestellt. Dabei kann man den Patienten mit Bewegungsübungen behandeln. Erst wenn der Patient bei gestreckter Ellenbeuge den Arm 130 Grad seitwärts heben kann, wird die Abduktionsschiene entfernt ( 5 ).
Bei ausschließlicher Behandlung mit der Abduktionsschiene wird der Arm für 3 bis 4 Wochen ruhiggestellt. Die anfänglichen Bewegungsübungen im Finger- und Handgelenk werden nach Entfernung der Schiene mit Bewegungsübungen im

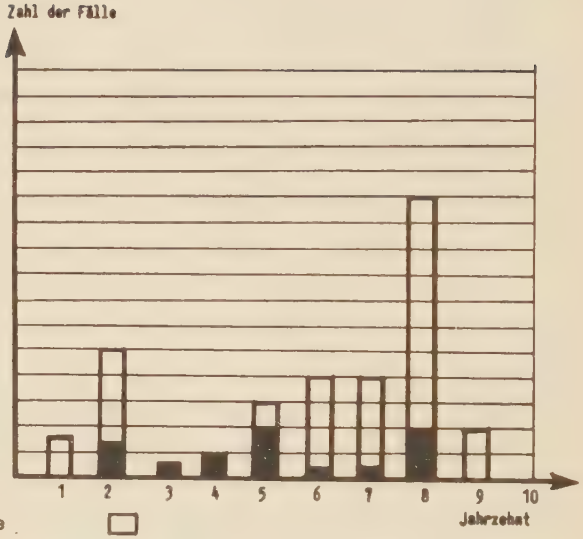
Ellenbogen- und Schultergelenk ergänzt.
Bei jüngeren Leuten, für die eine exakte Heilung von größter Bedeutung ist, wird der Arm durch eine Olecranon-Drahtextension im Bett, mit 2 - 3 kg belastet, für 3 - 5 Wochen ruhiggestellt ( 5 ).

Bis zur Entfernung des Extensionsverbandes werden während der ersten Wochen Bewegungen in Hand- und Fingergelenken, isometrische Spannungsübungen am Unter- und Oberarm sowie der Schultermuskulatur durchgeführt. Im Gegensatz zu diesen erwähnten Methoden muß man bei einer Nagelung nach KÜNTSCHER oder Bündelnagelung nach HACKETHAL operativ vorgehen und die Bruchstücke fixieren. Bei Nagelung wird am ersten postoperativen Tag einmal eine aktive Durchbewegung aller Gelenke und bei achsengerechter Stellung eine Druckbelastung mit 1/20 des Körpergewichts durchgeführt. Am zweiten postoperativen Tag wird zweimal aktiv durchbewegt und mit 2/20 des Körpergewichtes geübt. Ab drittem postoperativen Tag täglich dreimal Durchbewegung sowie Steigerung der Druckbelastung täglich um 1/20 bis zur vollen Kraft.

Altersmässige Verteilung der Oberarmbrüche:
Wie die Tabelle 2 zeigt, handelt es sich vorwiegend um ältere Patienten. Von 64 Fällen sind nur 16 Fälle ( 25 % ) durch Verkehrsunfälle bedingt.

Tabelle 2

1 = bis 10 Jahre
2 = 11 - 20 Jahre
3 = 21 - 30 Jahre
4 = 31 - 40 Jahre
5 = 41 - 50 Jahre
6 = 51 - 60 Jahre
7 = 61 - 70 Jahre
8 = 71 - 80 Jahre
9 = 81 - 90 Jahre
10 = 91 -100 Jahre




Gesamtzahl der Unfälle
Durch Verkehrsunfall bedingt

b) Methodik:

Von insgesamt 64 behandelten Fällen kamen 29 Patienten unserer Einladung nach, 14 Patienten wurden zu Hause augesucht und 21 Patienten waren entweder verstorben oder unerreichbar verzogen und konnten daher nicht nachuntersucht werden.

Bei den Patienten, die unserer Einladung nachgekommen waren, wurden folgende Untersuchungen vorgenommen:

1. Röntgenaufnahme der behandelten Schulter in zwei Ebenen
2. Vergleichende Messung des Umfangs der oberern Extremitäten
3. Messung der Beweglichkeit in beiden Schultergelenken mit dem Elkameter nach HACKETHAL.

Bei den Patienten, die zu Hause untersucht wurden, konnten leider keine Röntgenaufnahmen angefertigt werden.
Die sonstigen Messungen wurden zum Vergleich durchgeführt.

Meßtechnik mit Lot-Kompaß-Arthrometer ( Elkameter ) nach HACKETHAL:

Instrumente:

Der Lot-Kompaß-Arthrometer (Elkameter) ist ein 35 g schweres Meßgerät, das am Körper direkt befestigt werden kann und Stellungsänderungen des Befestigungsortes gegen die Schwerlinie mit Hilfe eines Lotes und gegen die Magnetpollinie mit der Magnetnadel ablesen läßt ( 8 ). Das Gehäuse steht über zwei hintereinander geschaltete Kugelgelenke mit der Fußplatte in Verbindung. Das Zifferblatt besteht aus zwei Halbkreisen mit einer Gradeinteilung von 0 - 180 Grad. Die Fußplatte des Elkameters wird durch ein doppelseitig klebendes Pflaster an der Meßstelle befestigt. Das Zifferblatt kann mit einem Griff in jede praktisch wichtige Ausgangslage eingestellt werden. ( Abb. 3 und 4 ).

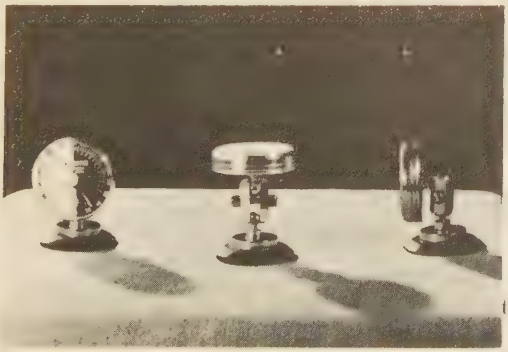


Abb. 3

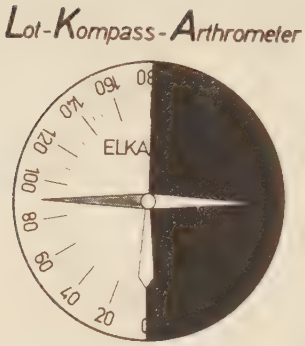



Abb. 4

Peilelkameter ist ein 50 cm langes Lineal mit in der Mitte aufgesetztem Elkametergehäuse

Zirkelelkameter ist ein Metallbeckenzirkel mit aufgesetztem Elkametergehäuse ( Abb. 5 ).

Abb. 5

Allgemeines über Meßtechnik:

Zur differenzierten Gelenkmessung nach der Methode mit dem Elkameter nach HACKETHAL muß man folgende Punkte beachten:

1. Ausreichende Entkleidung
2. Zweckmässige Haltungseinstellung
3. Sorgfältige Markierung der Messpunkte
4. Korrektes Anlegen des Elkameters
5. Exakte Justierung des Elkameters
6. Differenzierte Messung der ( passiven ) Beweglichkeit
7. Verständliche und übersichtliche Notierung der Meßwerte.

Technik der Schultermessung:

Zur Messung der Beweglichkeit im Schultergelenk sind die Thoraxeingangsebene und der Schulterschiefstand zu beachten. Gemessen wird in drei Standardebenen:

1. Sagittal ( Pfeilebene ), Beugen und Strecken
2. Lateral (Frontalebene), Innen- und Aussenrotation
3. Transversal ( Horizontal ), Ein- und Auswärtsführen.

1. Sagittalebene:

Das Beugen und Strecken des Armes wird in der Sagittalebene gemessen. Die Thoraxeingangsebene und die Oberarmmittellinie bilden den Bewegungswinkel. Die Thoraxeingangsebene findet man, indem man mit dem Zirkelelkameter den 1. Brustwirbel und die obere Spitze des Jugulums abgreift. Die Neigung der Thoraxeingangsebene muß auf dem Zirkelelkameter 65 Grad anzeigen, dann ist diese Ebene als in Nullstellung stehend zu betrachten und das auf der oberen Brustwirbelsäule aufgeklebte Elkameter ist in Sagittalebene

auf Null einzustellen. Am Oberarm findet man die Null-linie, wenn man die Mitte des Oberarmkopfes und den Epicondylus lateralis durch eine Linie miteinander verbindet. Das auf der Mitte des Oberarmes befestigte Elkameter wird in Sagittalebene auf Null eingestellt. Die Bewegung erfolgt dann nach vorne und nach rückwärts. Der Gesamtwert der jeweiligen Bewegung wird am Arm-elkameter abgelesen, von ihm wird die Mitbewegung des Thorax am Thoraxelkameter abgezogen. Die Differenz ist die Beugung oder Streckung des Armes im Schultergelenk ( Abb. 6 ).

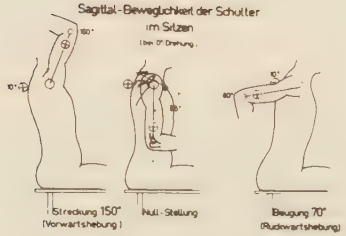



Abb. 6

Die Innen- und Aussenrotation der Schulter wird ebenfalls in der Sagittalebene gemessen. Hier dient der Unterarm als Zeiger. Das Thoraxelkameter bleibt wie bei der Beugung und Streckung des Armes eingestellt. Das Armelkameter wird bei doppelter Rechtwinkelstellung des Armes auf der Mitte des Unterarmes befestigt. Die Nullinie am Unterarm bildet die Verbindungslinie der Mitte des Ulnaköpfchens mit dem Epicondylus lateralis. Bei der Bewegung wird der Unterarm nach oben zur Aussenrotation und nach unten zur Innenrotation bewegt. Die Mitbewegung am Thoraxelkameter wird jeweils abgezogen. ( Abb. 7 ).

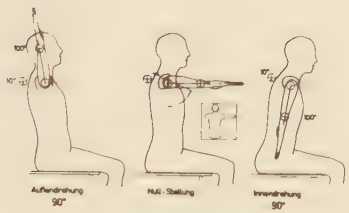


Abb. 7

2. Lateralebene:

In der Lateralebene wird das Ab- und Anspreizen des Armes gemessen. Bei dieser Messung stellt die Nullinie eine gerade Verbindung zweier gleicher Punkte an der Schulter dar, ( z.B. beide Acromii ). Mit dem Zirkelelkameter werden diese beiden Punkte abgegriffen, um den eventuell vorhandenen Schulterschiefstand festzustellen. Stehen beide Schultern gleich hoch, dann kann das Thoraxelkameter in Lateralebene auf Null eingestellt werden. Die Nullinie des Armes verläuft nun von der Mitte des Oberarmkopfes zur Mitte des Olecranons. Beide Punkte verbindet man und peilt mit dem Peilelkameter diese Linie an. Dann kann auch das Armelkameter in Lateralebene auf Null eingestellt werden und das Ab- und Anspreizen des Armes kann gemessen werden. Die Mitbewegung am Thorax wird wieder vom jeweiligen Armwert abgezogen ( Abb. 8 ).

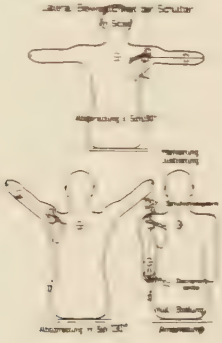


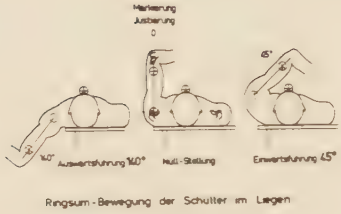
Abb. 8

Das Abspreizen des Armes ohne Schulterblatt mißt man, indem man den Arm bei festgehaltener Spitze des Schulterblattes abduziert. Bei beginnender Mitbewegung des Schulterblattes wird der Wert am Elkameter abgelesen. Die Elkametereinstellung am Thorax und am Arm bleibt wie bei der Abspreizung des Armes mit Schulterblatt. Bei der Anspreizung wird der Arm an den Körper abduziert und der Wert am Elkameter abgelesen, die Mitbewegung des Thorax wiederum abgezogen.

3. Transversalebene:

In der Transversalebene wird das Ein- und Auswärtsführen des Armes gemessen. Die Messung erfolgt am sitzenden Patienten und muß deshalb mit dem Kompaß gemessen werden. Da bei dieser Messung sehr leicht Meßfehler entstehen können, kann man das Ein- und Auswärtsführen des Armes auch in Rücklage des Patienten messen. So erfolgt die Messung dann in der Lateralebene. Sobald die Schultern des Patienten fest auf der Unterlage aufliegen, wird auf der Mitte des Brustbeins ein Elkameter aufgeklebt, um wiederum die Mitbewegung des Thorax zu erhalten. Der Arm wird nach vorne in doppelte Rechtwinkeleinstellung gebracht und die Verbindungslinie vom Epicondylus lateralis und der Mitte des Oberarmkopfes angepeilt. Das an der Mitte des Oberarmes angebrachte Elkameter wird in der Lateralebene auf den Nullpunkt eingestellt. Der Arm bewegt sich bei der Messung einwärtsführend zur anderen Schulter oder auswärtsführend über die Tischkante nach unten. Die

Thoraxmitbewegung wird jeweils wieder abgezogen. ( Abb. 9 ).




Ringsum-Bewegung der Schulter im Liegen

Abb. 9

Kurze Erläuterung zum Erlanger Meßbogen:

1. Die Zahlen für Längs- und Umfangsmaße sind in cm, die für Gelenkmaße in Winkel-Graden angegeben.
2. Vorzeichen Minus vor einem Gelenkmaß gibt die Zahl des Bewegungsdefektes bis zur Nullstellung in der gemessenen Bewegungsebene an.

3. Die Nullstellung ist in den meisten Gelenken in der Grundhaltung, das ist für die meisten Gelenke bzw. Gelenkebenen die Gelenkhaltung, wie sie der aufrecht stehende ( Gesunde ) "Norm-Mensch" einnimmt. ( HACKETHAL ).
4. Als "Norm", sind die Mittelwerte der Zahlen, die bei normalen Männern und Frauen im 3. und 4. Lebensjahrzehnt durch exakte Messung ( insbesondere durch das Elkameter ) ermittelt worden sind.

c) Ergenisse:

1. Im Einzelnen

Von 43 nachuntersuchten Patienten sind, wie die Tabelle 3 zeigt, 17 Fälle ( Fall 1 - 17 ) mit dem Kissen nach ROSE, 4 Fälle ( Fall 18 - 21 ) mit dem Verband nach DESAULT, 10 Fälle ( Fall 22 - 31 ) mit Abduktionsgips, 9 Fälle ( Fall 32 - 40 ) mit Extensionsverband, 2 Fälle ( Fall 41 - 42 ) mit Abduktionschiene und 1 Fall ( Fall 43 ) mit Nagelung nach KÜNTSCHER behandelt worden.

Tabelle 3

| Fall | Krankengeschichte Nr. | Alter ( J.) Geschlecht | Behandelter Arm | Krankenhausaufenthalt |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 859/57 | 16 ♂ | Links | 3 Tage |
| 2 | 1031/57 | 20 ♂ | Links | 6 Tage |
| 3 | 1548/57 | 75 ♀ | Rechts | 3 Tage |
| 4 | 9b/884/58 | 73 ♀ | Links | 14 Tage |
| 5 | 9b/1907/58 | 78 ♂ | Rechts | 10 Tage |
| 6 | 9b/2523/58 | 63 ♀ | Links | 2 Tage |

| Fall | Krankengeschichte Nr. | Alter ( J.) Geschlecht | Behandelter Arm | Krankenhausaufenthalt |
|---|---|---|---|---|
| 7 | 9b/2784/58 | 76 ♀ | Links | 3 Tage |
| 8 | 9b/3355/58 | 64 ♂ | Links | 32 Tage |
| 9 | 9b/3633/58 | 74 ♀ | Links | 17 Tage |
| 10 | 400/59 | 70 ♀ | Rechts | 2 Tage |
| 11 | 3316/59 | 55 ♀ | Rechts | 4 Tage |
| 12 | 8/60 | 76 ♂ | Rechts | 125 (14) Tage* |
| 13 | 151/60 | 65 ♀ | Links | 11 Tage |
| 14 | 3315/60 | 79 ♂ | Rechts | 5 Tage |
| 15 | 3332/60 | 63 ♀ | Rechts | 3 Tage |
| 16 | 47/61 | 82 ♀ | Links | 50 Tage |
| 17 | 639/61 | 70 ♂ | Rechts | 14 Tage |
| 18 | 16/5/55 | 73 ♀ | Rechts | 15 Tage |
| 19 | 7/15/55 | 42 ♂ | Links | 16 Tage |
| 20 | 3752/56 | 57 ♂ | Links | 1 Tag |
| 21 | 3800/61 | 78 ♀ | Rechts | 6 Tage |
| 22 | 21/3/55 | 73 ♂ | Links | 8 Tage |
| 23 | 20/18/55 | 35 ♂ | Rechts | 21 Tage |
| 24 | 17/25/55 | 54 ♂ | Links | 10 Tage |
| 25 | 50/40/55 | 15 ♂ | Links | 37 Tage |
| 26 | 24/42/55 | 8 ♀ | Rechts | 39 Tage |
| 27 | 400/56 | 52 ♀ | Rechts | 75 Tage |
| 28 | 3023/56 | 79 ♂ | Rechts | 70 Tage |
| 29 | 3615/56 | 13 ♂ | Links | 10 Tage |
| 30 | 1053/58 | 55 ♀ | Rechts | 47 Tage |
| 31 | 9b/2484/58 | 13 ♀ | Links | 4 Tage |

| Fall | Krankengeschichte Nr. | Alter ( J.) Geschlecht | Behandelter Arm | Krankenhausaufenthalt |
|---|---|---|---|---|
| 32 | 9b/2617/58 | 55 ♀ | Rechts | 103 Tage |
| 33 | 1551/59 | 46 ♀ | Links | 56 Tage |
| 34 | 2544/59 | 16 ♂ | Rechts | 34 Tage |
| 35 | 4833/59 | 12 ♂ | Links | 33 Tage |
| 36 | 681/60 | 11 ♂ | Links | 29 Tage |
| 37 | 1962/60 | 10 ♀ | Links | 50 Tage |
| 38 | 2121/60 | 40 ♂ | Rechts | 34 Tage |
| 39 | 2750/60 | 49 ♀ | Links | 45 Tage |
| 40 | 1601/61 | 14 ♀ | Links | 35 Tage |
| 41 | 14/6/55 | 19 ♂ | Rechts | 29 Tage |
| 42 | 31/30/55 | 65 ♀ | Rechts | 30 Tage |
| 43 | 2635/57 | 45 ♂ | Links | 214(150) Tage** |

*Bereits am 14. Tag nach der Behandlung war der erkrankte Arm soweit belastungsfähig, daß der Patient entlassen werden konnte.

**Wegen Oberschenkelhalsfraktur verlängerter Krankenhausaufenthalt.

Tabelle 4

Die Umfangsmaße ergaben folgende Ergebnisse:

A = Am der Achselhöhle  B = Oberarmmitte  C = Stärkster Unterarm

D = Handgelenk  E = Mittelhand ohne Daumen

| Fall | A re.-li. | B re.-li. | C re.-li. | D re.-li. | E re.-li. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 31,0-31,0 | 24,5-24,0 | 26,0-26,0 | 16,5-15,5 | 21,0-21,0 |
| 2 | 35,5-36,0 | 30,5-30,5 | 28,5-28,0 | 17,0-17,0 | 20,5-20,5 |
| 3 | 30,5-31,0 | 25,5-26,0 | 22,5-23,0 | 15,5-15,0 | 19,0-19,0 |
| 4 | 31,5-29,0 | 23,0-23,5 | 22,0-21,0 | 14,5-14,0 | 17,0-17,5 |
| 5 | 31,0-32,0 | 23,5-25,5 | 23,0-24,0 | 18,0-17,5 | 20,5-20,0 |
| 6 | 37,0-34,5 | 29,0-28,0 | 26,5-25,0 | 16,6-15,5 | 19,5-20,0 |
| 7 | 36,0-35,5 | 28,5-29,0 | 24,5-24,0 | 15,0-14,5 | 19,5-19,0 |
| 8 | 33,0-31,0 | 25,0-24,0 | 28,5-28,5 | 17,5-17,5 | 22,0-21,5 |
| 9 | 29,5-29,0 | 23,0-23,0 | 24,0-23,0 | 16,0-15,5 | 19,0-19,0 |
| 10 | 29,0-30,5 | 23,5-24,5 | 22,0-21,0 | 17,0-15,0 | 19,0-18,0 |
| 11 | 31,0-30,0 | 27,5-25,5 | 25,0-22,5 | 15,0-15,5 | 18,5-18,5 |
| 12 | 34,5-31,5 | 24,0-22,0 | 23,0-23,0 | 18,5-18,0 | 21,0-21,0 |
| 13 | 35,0-35,0 | 31,5-33,0 | 26,5-26,5 | 16,0-15,5 | 21,0-21,5 |
| 14 | 30,0-29,0 | 24,5-25,5 | 21,8-22,5 | 15,5-16,0 | 18,5-19,0 |
| 15 | 27,5-27,5 | 23,0-23,0 | 24,0-23,0 | 17,5-17,0 | 22,0-20,5 |
| 16 | 31,0-30,0 | 25,0-24,5 | 23,0-22,5 | 15,0-14,0 | 19,0-18,5 |
| 17 | 34,0-35,5 | 30,0-30,0 | 28,0-28,0 | 18,5-17,5 | 22,5-22,5 |
| 18 | 36,0-36,5 | 35,0-34,0 | 26,0-27,0 | 16,6-16,5 | 19,5-19,0 |
| 19 | 34,0-36,0 | 29,0-29,0 | 27,5-26,5 | 17,0-16,5 | 22,0-21,0 |
| 20 | 34,5-32,0 | 29,5-29,0 | 28,0-27,0 | 18,0-18,0 | 23,0-21,0 |
| 21 | 25,5-26,5 | 22,0-22,5 | 20,0-20,5 | 16,0-15,5 | Ø -18,0* |

| Fall | A<br>re.-li. | B<br>re.-li. | C<br>re.-li. | D<br>re.-li. | E<br>re.-li. |
|---|---|---|---|---|---|
| 22 | 36,5-36,5 | 31,5-31,0 | 27,0-27,5 | 18,0-17,5 | 20,0-21,0 |
| 23 | 37,0-35,5 | 32,0-31,5 | 28,5-29,0 | 17,5-17,5 | 22,5-22,5 |
| 24 | 40,5-39,0 | 34,0-32,0 | 32,0-31,5 | 19,0-19,0 | 22,0-22,0 |
| 25 | 34,5-34,5 | 26,0-27,5 | 25,0-26,0 | 17,0-17,0 | 21,0-21,5 |
| 26 | 31,5-30,5 | 25,0-25,0 | 25,0-24,5 | 16,0-16,0 | 19,0-18,5 |
| 27 | 33,0-32,0 | 28,5-28,5 | 25,0-24,5 | 15,0-15,5 | 19,5-18,5 |
| 28 | 33,0-35,0 | 29,5-28,5 | 26,5-26,0 | 17,0-17,0 | 21,5-21,5 |
| 29 | 38,5-38,0 | 29,5-29,0 | 30,5-29,5 | 17,5-17,0 | 22,0-21,5 |
| 30 | 32,0-30,0 | 28,0-27,0 | 25,0-25,0 | 15,0-15,5 | 19,0-18,5 |
| 31 | 29,0-29,0 | 22,5-22,5 | 23,5-23,0 | 14,5-14,0 | 17,0-17,5 |
| 32 | 38,0-33,0 | 31,5-30,0 | 27,0-25,0 | 16,5-16,5 | 18,5-19,0 |
| 33 | 33,5-32,5 | 29,0-26,5 | 24,0-25,0 | 16,5-16,0 | 19,5-19,0 |
| 34 | 30,0-30,5 | 23,0-22,0 | 24,0-23,5 | 15,0-15,0 | 19,5-19,0 |
| 35 | 31,5-30,5 | 25,5-25,0 | 25,0-24,5 | 16,5-16,0 | 20,5-20,0 |
| 36 | 24,0-23,0 | 21,2-21,0 | 21,3-21,0 | 15,0-14,5 | 18,2-17,5 |
| 37 | 24,5-24,0 | 19,5-19,0 | 21,0-21,0 | 13,5-13,5 | 15,0-15,0 |
| 38 | 35,0-38,0 | 31,0-32,0 | 31,5-31,0 | 19,0-19,0 | 23,0-23,0 |
| 39 | 35,5-35,0 | 30,5-30,5 | 27,0-26,0 | 16,0-16,0 | 19,0-19,0 |
| 40 | 32,5-29,5 | 25,5-25,5 | 23,5-23,5 | 15,5-16,0 | 19,5-19,0 |
| 41 | 38,0-38,0 | 30,0-28,5 | 29,5-28,0 | 17,5-17,5 | 24,0-21,5 |
| 42 | 32,5-33,0 | 28,0-27,5 | 25,0-25,0 | 16,0-16,0 | 19,5-19,5 |
| 43 | 39,0-35,0 | 30,5-28,5 | 31,5-29,0 | 17,0-17,0 | 20,5-20,0 |

* Wegen Deformierung der rechten Hand nach einem Unfall nicht meßbar.

Die Tabelle 5 gibt die Zunahme (+) oder Abnahme (-) der Umfangsmaße des erkrankten (behandelten) Armes zur gesunden Seite (ausgedrückt in %) an.

Tabelle 5

A = An der Achselhöhle B = Oberarmmitte C = Stärkster Unterarm

D = Handgelenk E = Mittelhand ohne Daumen

| Fall | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | -2,0 | 0 | 0 | 0 |
| 2 | +1,4 | 0 | -1,7 | 0 | 0 |
| 3 | -1,6 | -1,9 | -2,2 | +3,3 | 0 |
| 4 | -5,1 | +2,1 | -4,7 | -3,5 | +2,9 |
| 5 | -3,2 | -4,2 | 0 | +2,7 | -2,5 |
| 6 | -7,2 | -3,5 | -2,0 | -3,2 | +2,5 |
| 7 | -1,3 | +1,7 | -2,0 | -3,3 | -2,6 |
| 8 | -6,0 | -4,0 | 0 | 0 | -2,2 |
| 9 | -1,7 | Ø | -4,1 | -3,1 | 0 |
| 10 | -4,8 | +4,0 | +4,5 | +11,7 | +5,2 |
| 11 | +3,2 | +7,2 | +2,1 | -3,3 | 0 |
| 12 | +8,6 | +8,3 | 0 | +2,7 | 0 |
| 13 | -1,4 | +4,5 | 0 | -3,2 | +2,3 |
| 14 | +3,3 | -4,0 | -2,6 | -3,2 | -2,7 |
| 15 | 0 | 0 | +4,1 | +2,8 | +6,8 |
| 16 | -3,3 | -2,0 | -2,2 | -7,1 | -2,7 |
| 17 | -4,4 | 0 | 0 | +5,4 | 0 |
| 18 | +3,8 | +2,8 | -3,8 | 0 | +2,5 |
| 19 | -5,5 | 0 | -3,7 | -3,0 | -4,7 |
| 20 | -7,8 | -1,6 | -3,7 | 0 | -9,5 |

| Fall | A | B | C | D | E |
|---|---|---|---|---|---|
| 21 | -12,7 | -2,2 | -2,2 | +3,1 | 0 |
| 22 | 0 | -1,6 | +1,8 | -2,8 | +2,3 |
| 23 | +5,4 | +1,5 | -1,7 | 0 | 0 |
| 24 | -3,8 | -6,2 | -1,5 | 0 | 0 |
| 25 | 0 | +5,4 | +3,8 | -2,9 | +2,3 |
| 26 | +3,1 | 0 | +2,0 | 0 | +2,7 |
| 27 | +3,0 | 0 | +2,0 | +3,2 | +5,1 |
| 28 | -6,0 | +3,3 | +1,8 | 0 | 0 |
| 29 | -1,3 | -1,7 | -3,3 | -2,9 | -2,3 |
| 30 | +6,2 | +3,5 | 0 | -3,3 | +2,6 |
| 31 | 0 | 0 | -2,1 | -3,5 | +2,8 |
| 32 | +13,4 | +4,7 | +9,0 | 0 | -2,7 |
| 33 | -3,0 | -9,4 | +2,0 | -3,1 | -2,6 |
| 34 | -3,3 | +4,3 | +2,0 | 0 | +2,5 |
| 35 | -3,2 | -2,0 | -2,0 | -3,1 | -2,5 |
| 36 | -2,1 | -0,9 | -0,8 | -3,4 | -2,9 |
| 37 | -2,0 | -2,6 | 0 | 0 | 0 |
| 38 | -8,5 | -3,2 | +1,5 | 0 | 0 |
| 39 | -1,4 | 0 | -3,8 | 0 | 0 |
| 40 | -10,1 | 0 | 0 | +3,1 | -2,6 |
| 41 | -1,3 | +5,0 | +5,0 | 0 | +10,4 |
| 42 | -1,5 | +1,7 | 0 | 0 | 0 |
| 43 | -11,4 | -7,0 | -5,0 | 0 | -2,5 |

Mit dem Elkameter nach HACKETHAL gemessene Bewegungsausschläge ergeben folgende

Tabelle 6

a) = Strecken (Vorwartsheben) b) = Beugen (Ruckwartsheben) c) = Abspreizen mit Schulterblatt

d) = Abspreizen ohne Schulterblatt e) = Anspreizen f) = Aussendrehen

g) = Innendrehen h) = Einwartsfuhren i) = Auswärtsfuhren

| Fall | re./li. a | re./li. b | re./li. c | re./li. d | re./li. e | re./li. f | re./li. g | re./li. h | re./li. i |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Norm: | 150 | 70 | 130 | 90 | 0 | 90 | 90 | 45 | 140 |
| 1 | 160/160 | 40/30 | 150/145 | 110/110 | 0/0 | 110/90 | 95/95 | 50/45 | 130/140 |
| 2 | 150/155 | 75/80 | 130/160 | 80/80 | 5/5 | 90/75 | 90/80 | 50/40 | 145/140 |
| 3 | 125/155 | 70/70 | 130/140 | 70/70 | 5/5 | 70/95 | 80/95 | 45/45 | 135/135 |
| 4 | 160/125 | 65/60 | 150/120 | 90/80 | 0/0 | 95/80 | 100/120 | 45/35 | 130/140 |
| 5 | 100/90 | 100/100 | 80/90 | 70/70 | 5/5 | 55/60 | 90 /110 | 0/10 | 120/120 |
| 6 | 135/120 | 85/75 | 105/95 | 80/70 | 0/0 | 90/50 | 90/90 | 60/45 | 130/115 |
| 7 | 125/140 | 75/70 | 105/110 | 90/90 | -5/-5 | 90/90 | 85/80 | 60/40 | 110/110 |
| 8 | 140/70 | 70/35 | 145/70 | 95/70 | 0/0 | 90/10 | 95/30 | 50/10 | 150/90 |
| 9 | 120/110 | 90/70 | 120/140 | 50/60 | 10/10 | 90/90 | 95/90 | 30/25 | 130/125 |
| 10 | 150/165 | 70/65 | 135/140 | 50/55 | -5/-5 | 90/90 | 90/75 | 60/60 | 120/120 |

| Fall | re./li. a | re./li. b | re./li. c | re./li. d | re./li. e | re./li. f | re./li. g | re./li. h | re./li. i |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | 115/145 | 35/40 | 90/130 | 50/90 | 0/0 | 80/90 | 50/90 | 50/45 | 110/120 |
| 12 | 65/85 | 55/35 | 80/65 | 70/60 | 0/0 | 30/50 | 45/60 | -25/15 | 100/70 |
| 13 | 130/105 | 85/65 | 135/100 | 75/60 | 0/0 | 90/60 | 105/80 | 50/30 | 120/120 |
| 14 | 45/100 | 60/90 | 70/80 | 60/60 | -10/0 | 60/65 | -60/90 | -25/35 | 80/140 |
| 15 | 90/150 | 65/70 | 100/155 | 40/60 | 0/0 | 40/70 | 80/80 | 30/50 | 100/140 |
| 16 | 140/120 | 65/55 | 130/100 | 65/60 | 5/5 | 100/90 | 80/80 | 45/10 | 110/110 |
| 17 | 115/140 | 40/60 | 95/100 | 75/80 | 5/5 | 60/95 | 70/75 | 35/35 | 105/150 |
| 18 | 145/145 | 35/70 | 110/140 | 60/65 | -10/0 | 95/110 | 75/105 | 20/35 | 125/125 |
| 19 | 150/105 | 85/70 | 110/60 | 70/50 | 0/0 | 90/50 | 80/80 | 40/20 | 120/100 |
| 20 | 135/130 | 75/60 | 140/130 | 70/60 | 15/5 | 100/80 | 70/65 | 35/20 | 125/120 |
| 21 | 80/150 | 45/70 | 85/180 | 70/90 | -10/0 | 25/105 | 60/80 | 10/45 | 100/135 |
| 22 | 115/135 | 50/70 | 110/120 | 60/65 | -5/-5 | 45/60 | 75/100 | 45/45 | 95/120 |
| 23 | 95/35 | 60/55 | 85/160 | 75/85 | 0/0 | 60/90 | 80/140 | 20/40 | 130/140 |
| 24 | 115/120 | 50/50 | 135/120 | 80/65 | 0/0 | 85/85 | 85/85 | 40/45 | 95/100 |
| 25 | 150/150 | 70/80 | 150/155 | 85/85 | 0/0 | 95/90 | 100/110 | 30/50 | 140/105 |

| Fall | re./li. a | re./li. b | re./li. c | re./li. d | re./li. e | re./li. f | re./li. g | re./li. h | re./li. i |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | 95/150 | 75/85 | 170/175 | 105/110 | 0/0 | 105/110 | 105/105 | 55/40 | 110/130 |
| 27 | 140/130 | 60/75 | 120/125 | 80/110 | 0/0 | 85/90 | 90/90 | 55/60 | 145/165 |
| 28 | 110/105 | 60/85 | 90/115 | 70/70 | 0/0 | 55/85 | 45/75 | 45/15 | 140/150 |
| 29 | 150/150 | 70/65 | 150/150 | 60/60 | 0/0 | 100/90 | 90/95 | 45/45 | 110/120 |
| 30 | 170/170 | 70/70 | 140/140 | 80/85 | 0/0 | 100/100 | 90/100 | 45/45 | 140/140 |
| 31 | 150/135 | 80/80 | 170/155 | 55/60 | 0/0 | 90/90 | 90/90 | 60/60 | 140/140 |
| 32 | 120/150 | 20/60 | 140/130 | 85/65 | -20/-20 | 40/100 | 75/100 | 30/45 | 115/100 |
| 33 | 150/115 | 60/40 | 140/120 | 80/80 | 0/0 | 100/70 | 80/65 | 60/45 | 140/120 |
| 34 | 160/150 | 60/75 | 185/175 | 95/100 | 0/0 | 100/100 | 90/105 | 55/60 | 125/135 |
| 35 | 150/155 | 80/80 | 135/160 | 45/50 | 0/0 | 85/100 | 110/90 | 55/50 | 140/130 |
| 36 | 160/165 | 70/65 | 130/140 | 95/90 | 0/0 | 130/110 | 100/100 | 60/65 | 150/140 |
| 37 | 165/160 | 85/75 | 170/175 | 50/50 | 0/0 | 120/130 | 120/110 | 55/50 | 165/155 |
| 38 | 150/150 | 70/70 | 100/120 | 65/80 | 0/0 | 110/80 | 65/100 | 40/45 | 120/125 |
| 39 | 140/120 | 75/50 | 160/145 | 90/85 | -5/-10 | 100/80 | 100/65 | 40/25 | 90/90 |
| 40 | 155/110 | 50/55 | 140/120 | 80/70 | 10/10 | 105/40 | 110/80 | 45/50 | 145/95 |

| Fall | re./li. a | re./li. b | re./li. c | re./li. d | re./li. e | re./li. f | re./li. g | re./li. h | re./li. i |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41 | 140/135 | 70/60 | 140/140 | 90/90 | 0/0 | 100/100 | 100/100 | 40/60 | 150/130 |
| 42 | 160/135 | 60/65 | 135/105 | 80/70 | 0/0 | 85/85 | 100/95 | 30/35 | 120/120 |
| 43 | 140/120 | 70/40 | 140/75 | 100/70 | 0/0 | 90/60 | 110/50 | 50 /30 | 130/100 |

Die Tabelle 7 gibt die Zunahme (+) oder Abnahme (-) der Bewegung des erkrankten (behandelten) Armes im Vergleich zum gesunden (ausgedrückt in %) an.

Tabelle 7

a) = Strecken (Vorwärtsheben) b) = Beugen (Rückwärtsheben) c) = Abspreizen mit Schulterblatt

b) = Abspreizen ohne Schulterblatt e) = Anspreizen f) = Aussendrehen

g) = Innendrehen h) = Einwärtsführen i) = Auswärtsführen

k) = Index +) = Beweglichkeitszunahme -) = Beweglichkeitseinschränkung

| Fall | a | b | c | d | e | f | g | h | i | k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 0 | -25,0 | -3,3 | 0 | 0 | -27,2 | 0 | -10,0 | -7,6 | -8,1 |
| 2 | +3,3 | +6,6 | +15,4 | 0 | 0 | -16,6 | -11,1 | -20,0 | -3,4 | -0,6 |
| 3 | -19,4 | 0 | -7,6 | 0 | 0 | -26,3 | -15,6 | 0 | 0 | -7,6 |
| 4 | -21,9 | -7,6 | -20,0 | -11,1 | 0 | -15,6 | +20,0 | -22,2 | +7,6 | -7,8 |
| 5 | +10,0 | 0 | -11,1 | 0 | 0 | -8,3 | -27,2 | +40,0 | 0 | -9,6 |
| 6 | -11,1 | -11,7 | -9,4 | +12,5 | 0 | -44,4 | 0 | -25,0 | -11,5 | -11,2 |
| 7 | +10,7 | -6,6 | +4,5 | 0 | 0 | 0 | -5,9 | -33,3 | 0 | -3,4 |
| 8 | -50,0 | -50,0 | -51,7 | -26,6 | 0 | -77,7 | -68,4 | -80,0 | -40,0 | -49,3 |
| 9 | -8,4 | -22,2 | +14,2 | +16,6 | 0 | 0 | -5,2 | -16,6 | -3,9 | -2,8 |
| 10 | -9,0 | +7,1 | -3,4 | -9,0 | 0 | 0 | +16,5 | 0 | 0 | +0,2 |

| Fall | a | b | c | d | e | f | g | h | i | k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 11 | -20,7 | -12,5 | -30,7 | -44,4 | 0 | -11,1 | -44,4 | +10,0 | -8,3 | -18,0 |
| 12 | -3,7 | +3,6 | +18,7 | +14,2 | 0 | -40,0 | -25,0 | -80,0 | +30,0 | -9,1 |
| 13 | -19,2 | -23,5 | -25,9 | -20,0 | 0 | -33,7 | -23,8 | -40,0 | 0 | -20,6 |
| 14 | -55,0 | -33,7 | -12,5 | 0 | -40,0 | -7,6 | -33,7 | -93,3 | -42,8 | -35,4 |
| 15 | -40,0 | -7,1 | -35,4 | -33,3 | 0 | -42,5 | 0 | -40,0 | -28,5 | -25,2 |
| 16 | -14,2 | -15,3 | -23,7 | -7,7 | 0 | -10,0 | 0 | -77,7 | 0 | -16,5 |
| 17 | -17,9 | -22,2 | -5,0 | -6,2 | 0 | -36,8 | -6,6 | 0 | -30,0 | -13,8 |
| 18 | 0 | -50,0 | -21,4 | -7,7 | -40,0 | -13,6 | -28,5 | -42,9 | 0 | -22,6 |
| 19 | -30,0 | -17,6 | -45,4 | -28,5 | 0 | -44,4 | 0 | -50,0 | -16,6 | -25,8 |
| 20 | -3,7 | -20,0 | -7,1 | -14,2 | -66,6 | -20,0 | -7,1 | -42,8 | -4,0 | -20,6 |
| 21 | -46,6 | -35,7 | -52,7 | -22,2 | -40,0 | -76,1 | -25,0 | -77,7 | -25,9 | -44,6 |
| 22 | -14,8 | -28,5 | -8,3 | -7,6 | 0 | -30,0 | -25,0 | -11,1 | -20,8 | -16,2 |
| 23 | -29,6 | +8,3 | -46,8 | -11,7 | 0 | -33,7 | -42,8 | -50,0 | -7,1 | -23,7 |
| 24 | -4,1 | 0 | -12,5 | -18,7 | 0 | 0 | 0 | +11,1 | +5,0 | -2,1 |
| 25 | 0 | +12,5 | +3,2 | 0 | 0 | -5,2 | +9,9 | +40,0 | -25,0 | +3,9 |

| Fall | a | b | c | d | e | f | g | h | i | k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 26 | -36,6 | -11,7 | -2,8 | -4,5 | 0 | -4,5 | 0 | +27,2 | -15,3 | -5,3 |
| 27 | -7,1 | -20,0 | -4,0 | -27,2 | 0 | -5,5 | 0 | -8,3 | -12,1 | -9,3 |
| 28 | +4,5 | -29,4 | -21,7 | 0 | 0 | -35,2 | -40,0 | +44,4 | -6,6 | -9,3 |
| 29 | 0 | -7,1 | 0 | 0 | 0 | -10,0 | +5,2 | 0 | +8,3 | -0,4 |
| 30 | 0 | 0 | 0 | -5,8 | 0 | 0 | -10,0 | 0 | 0 | -1,7 |
| 31 | -10,0 | 0 | -8,8 | +8,3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -1,1 |
| 32 | -20,0 | -66,6 | +7,1 | 0 | 0 | -60,0 | -25,0 | -33,3 | +13,0 | -20,5 |
| 33 | -23,3 | -33,3 | -14,2 | 0 | 0 | -30,0 | -18,7 | -25,0 | -14,2 | -17,6 |
| 34 | +6,6 | -20,0 | +5,4 | -5,0 | 0 | 0 | -14,2 | -8,3 | -7,4 | -4,7 |
| 35 | +3,2 | +12,5 | +15,6 | +10,0 | 0 | +15,0 | -18,1 | -9,0 | -7,1 | +2,4 |
| 36 | +3,0 | -7,1 | +7,1 | -5,2 | 0 | -15,3 | 0 | +7,6 | -6,6 | -2,2 |
| 37 | -3,0 | -11,7 | +2,8 | 0 | 0 | 0 | -8,3 | -9,0 | -6,0 | -3,9 |
| 38 | 0 | 0 | -16,6 | -18,7 | 0 | +27,2 | -35,0 | -11,1 | -4,0 | -6,4 |
| 39 | -14,2 | -33,3 | -9,3 | -5,5 | -50,0 | -20,0 | -35,0 | -37,5 | 0 | -22,7 |
| 40 | -29,0 | +9,0 | -14,2 | -12,5 | ø | -61,9 | -27,2 | +10,0 | -34,0 | -17,7 |

| Fall | a | b | c | d | e | f | g | h | i | k |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 41 | +3,5 | +14,2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | -33,3 | +13,3 | -3,2 |
| 42 | +15,6 | -7,6 | +22,2 | +12,5 | 0 | 0 | +5,0 | -14,2 | 0 | +3,7 |
| 43 | -14,2 | -42,8 | -46,4 | -30,0 | 0 | -33,3 | -54,5 | -40,0 | -23,0 | -31,5 |

2. Ergebnisse zusammengefaßt:

Die Tabelle 9 zeigt einen Gesamtüberblick des nachuntersuchten Krankengutes. Die Richtlinien der röntgenologischen Beurteilung wurden folgendermaßen genannt:

| | | |
|---|---|---|
| Sehr gut | = | Keine Achsenknickung |
| Gut | = | Achsenknickung bis 5 Grad |
| Mittel | = | Achsenknickung bis 10 Grad |
| Schlecht | = | Achsenknickung über 10 Grad |

Das Maß der Gelenkbewegung wird bei uns nach unten stehender Tabelle 8 beurteilt.

Tabelle 8

| Bewertung | Prozentuale Abweichung |
|---|---|
| Nicht | 0 |
| Nicht wesentlich | unter 10 % |
| Gering | etwa 10 % |
| Leicht | etwa 30 % |
| Mittelstark | etwa 50 % |
| Stark | etwa 70 % |
| Sehr stark | etwa 80 % |
| Total | 100 % |

Wir bemühten uns auch die subjektiv geäusserten Beschwerden tabellarisch zu erfassen

| | | |
|---|---|---|
| Keine | = | Absolut beschwerdefrei |
| Geringe | = | Beschwerden bei schweren Arbeiten |
| Starke | = | Beschwerden bei Wetteränderung, Dauerschmerz. |

Tabelle 9

| Fall | Alter Jahre | Reposition | Röntgenbefund | Bewegungsindex | Beschwerden |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 16 | ja | sehr gut | nicht wesentlich | keine |
| 2 | 20 | nein | sehr gut | nicht wesentlich | gering |
| 3 | 75 | nein | --- | nicht wesentlich | gering |
| 4 | 73 | nein | mittel | nicht wesentlich | gering |
| 5 | 78 | nein | --- | gering | gering |
| 6 | 63 | nein | mittel | gering | stark |
| 7 | 76 | nein | gut | nicht wesentlich | keine |
| 8 | 64 | nein | schlecht | mittelstark | gering |
| 9 | 74 | nein | --- | nicht wesentlich | gering |
| 10 | 70 | nein | gut | nicht | keine |
| 11 | 55 | nein | --- | gering | gering |
| 12 | 76 | nein | --- | gering | gering |
| 13 | 65 | nein | gut | gering | gering |
| 14 | 79 | nein | schlecht | leicht | stark |
| 15 | 63 | nein | gut | leicht | keine |

| Fall | Alter Jahre | Reposition | Röntgenbefund | Bewegungsindex | Beschwerden |
|---|---|---|---|---|---|
| 16 | 82 | ja | schlecht | gering | gering |
| 17 | 70 | ja | sehr gut | gering | keine |
| 18 | 73 | nein | --- | gering | keine |
| 19 | 42 | nein | gut | leicht | keine |
| 20 | 57 | nein | --- | gering | gering |
| 21 | 78 | nein | schlecht | mittelstark | stark |
| 22 | 73 | ja | gut | gering | gering |
| 23 | 35 | ja | mittel | gering | keine |
| 24 | 54 | nein | mittel | nicht wesentlich | gering |
| 25 | 15 | ja | sehr gut | nicht | keine |
| 26 | 8 | ja | sehr gut | nicht wesentlich | keine |
| 27 | 52 | nein | --- | gering | keine |
| 28 | 79 | ja | --- | gering | keine |
| 29 | 13 | ja | sehr gut | nicht wesentlich | keine |
| 30 | 55 | ja | --- | nicht wesentlich | keine |

| Fall | Alter Jahre | Reposition | Röntgenbefund | Bewegungsindex | Beschwerden |
|---|---|---|---|---|---|
| 31 | 13 | nein | sehr gut | nicht wesentlich | keine |
| 32 | 55 | ja | gut | gering | keine |
| 33 | 46 | ja | --- | gering | keine |
| 34 | 16 | ja | sehr gut | nicht wesentlich | keine |
| 35 | 12 | ja | sehr gut | nicht | keine |
| 36 | 11 | ja | sehr gut | nicht wesentlich | keine |
| 37 | 10 | ja | sehr gut | nicht wesentlich | keine |
| 38 | 40 | ja | sehr gut | nicht wesentlich | stark |
| 39 | 49 | ja | sehr gut | gering | gering |
| 40 | 14 | ja | sehr gut | gering | keine |
| 41 | 19 | ja | --- | nicht wesentlich | keine |
| 42 | 65 | nein | mittel | nicht | gering |
| 43 | 45 | ja | mittel | leicht | gering |

An Hand unseres Krankengutes möchten wir nun der Frage nachgehen, welcher Unterschied zwischen stark verschoben verheilten und weniger oder nicht verschoben geheilten Frakturen besteht.
Tabellarisch ist dies in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10

| Röntgenbefund | | Funktionelles Ergebnis | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | nicht | nicht wesentlich | gering | leicht | mittelstark |
| Sehr gut | 14 | 2 | 9 | 3 | - | - |
| Gut | 7 | 1 | 1 | 3 | 2 | - |
| Mittel | 6 | 1 | 2 | 2 | 1 | - |
| Schlecht | 4 | - | - | 1 | 1 | 2 |

Man ersieht daraus, daß anatomisch gut oder mit geringer Abweichung verheilte Frakturen eine gute Gelenkfunktion ergeben ( ca. 90,5 % ).
Mit größerer Achsenabweichung festgewordene Frakturen verursachten bei den Patienten in einem höheren Anteil ( 30 % ) Funktionseinschränkungen mittleren Grades.
Bei den Frakturen alter Patienten ( ab 65 Jahren ) gehen wir nun der Frage nach, ob ein großer funktioneller Unterschied zwischen reponiert verheilten und nicht reponiert verheilten Frakturen besteht. Es ist hierbei die Stellung der Fragmente zueinander nicht berücksichtigt worden.
Von 14 nachuntersuchten alten Leuten wurden 4 mit Reposition und 10 Patienten ohne Reposition behandelt.

Bei allen 4 Patienten, bei denen die Fraktur mit Reposition behandelt wurde, ergab sich nach unseren Meßgrundlagen eine Bewegungseinschränkung "geringen" Grades. Von den 10 Patienten, die ohne Reposition behandelt wurden, hatte einer keine "nicht", 4 "nicht wesentlich", 3 "geringe", einer "leichte" und einer "mittelstarke" Bewegungseinschränkung. Daraus ersehen wir, daß bei alten Leuten kein bedeutender Unterschied im Hinblick auf das funktionelle Ergebnis zwischen reponierten und nicht reponierten Frakturen zu erwarten ist.

d) Besprechung der Ergebnisse an Hand der angewandten Methoden:

Bei 43 nachuntersuchten Fällen mit subkapitaler Humerusfraktur, deren Durchschnittsalter zwischen 28,1 und 70,5 Jahren liegt, wurden 6 Methoden berücksichtigt:

1. Verband nach ROSE
2. Verband nach DESAULT
3. Abduktionsgips
4. Extensionsverband
5. Abduktionsschiene
6. Nagelung nach KÜNTSCHER

Nachuntersuchungsergebnisse berechtigen uns zu der Feststellung, daß der Verband nach ROSE besonders geeignet ist für Patienten im hohen Alter ( Durchschnittsalter 70,5 Jahre ) und vorallem auch deswegen, weil der Krankenhausaufenthalt nur 13,1 Tage beträgt. Es kommt noch dazu, daß der Patient

bei dieser Methode nicht bettlägerig ist, zum Anlegen des Verbandes keine Narkose benötigt wird mit Ausnahme von drei extremen Fällen, die stark verschoben waren, so daß eine Lähmung oder Komplikation in der arteriellen Versorgung der Extremität befürchtet werden mußte. Ferner ist der Patient bei der Atmung kaum behindert.
Der Verband nach ROSE erlaubt uns darüberhinaus vom ersten Tag an aktive und passive Bewegungsübungen, die den Behandlungserfolg wesentlich beeinflussen.
Von 17 nachuntersuchten Fällen bedurften nur 3 Fälle, wie erwähnt, der Reposition. Von den 17 behandelten Fällen war nur eine leichte und eine mittelstarke Bewegungseinschränkung zu verzeichnen.

Beim Verband nach DESAULT ist das Durchschnittsalter 62,2 Jahre und die mittlere Krankenhausverweildauer 9,5 Tage. Gute Ergebnisse ( nicht, nicht wesentliche Bewegungseinschränkung ) konnten wir hier überhaupt nicht verzeichnen. Eine Bewegungseinschränkung war mittelstark und drei Fälle zeigten nur geringe Bewegungseinschränkung. Der Verband nach DESAULT zeigt nach unserer Meinung gegenüber dem Verband nach ROSE wesentliche Nachteile insoferne, als eine aktive und passive Bewegungsübung von Anfang an nicht möglich ist, wie dies der Verband nach ROSE ermöglicht. Ferner ist durch die Fixelturen des Verbandes die Atmung beeinträchtigt.

Von mit Abduktionsgips behandelten Fällen wurden 10 Patienten nachuntersucht, deren Durchschnittsalter 39,5 Jahre und der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt 42,1 Tage betragt. Gegenuber dem Verband nach ROSE und dem Verband nach DESAULT, wie bei jeder Ruhigstellung durch Gipsverband, entfallt auch hier die fruhzeitige Bewegungstherapie. Ferner ist der Abduktionsgips für die Atemexcursionen des Thorax ein starkes Hindernis.
Das Kriterium der Gelenkfunktion läßt die leichte und mittelstarke Bewegungseinschrankung vermissen. In 7 Fallen wurde eine Reposition vorgenommen, was im hohen Alter durch die Narkose ein Risiko bedeutet.

Das Durchschnittsalter der 9 nachuntersuchten Patienten, die mit Extensionsverband behandelt wurden, liegt mit 28,1 Jahren am niedrigsten. Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug 46,1 Tage.
Die Natur des Extensionsverbandes bedingt eine Reposition, wobei von vornherein gesagt werden kann, daß die Behandlungsmethode ausschließlich für jungere Menschen geeignet ist. Eine gute Beweglichkeit wurde in allen Fallen erreicht, ( keine leichte oder mittelstarke Bewegungseinschrankung ) und nur einer der Patienten gab starkere Beschwerden an, wobei die Beweglichkeit kaum eingeschrankt war. So sehr wir diese Methode bei jungen Menschen empfehlen, so sehr halten wir sie bei alten Leuten infolge der langen Kranken-

hausverweildauer und der Fesselung ans Bett mit allen ihren negativen Folgen für weniger geeignet.

Bei der Abduktionsschiene und Nagelung (KÜNTSCHER) können wir unsere Ergebnisse statistisch nicht auswerten, da nur wenige Falle zur Verfugung standen. Wir möchten aber erwähnen, daß bei alten Menschen jede Abduktionsschiene eine Behinderung der Atmung bedeutet und außerdem bei keinem Patienten eine stabile Fixierung durch dauerndes Lockerwerden des Verbandes erreicht wird.

Zusammenfassung:

Vom 1. Januar 1955 bis 1. Juni 1961 wurden bei uns 64 Patienten wegen subcapitaler Humerusfraktur behandelt. Davon konnte der Verfasser 43 Patienten nachuntersuchen. 29 Patienten folgten der Einladung und wurden geröntgt und gemessen. 14 Patienten suchte der Verfasser im Umkreis bis zu 150 km in ihrer Wohnung auf. Sie wurden nach der selben Methode untersucht mit Ausnahme der Röntgenaufnahmen. Die Röntgenaufnahmen des behandelten Oberarmes wurden in zwei Ebenen angefertigt, um die Achsenstellung und das Heilungsergebnis beurteilen zu können. Dabei war auch ein Vergleich mit früheren Röntgenaufnahmen möglich.

An den oberen Extremitäten wurden vergleichende Umfänge in cm gemessen (an der Achselhöhle, Oberarmmitte, stärkster Unterarm, Handgelenk, Mittelhand ohne Daumen). Im Vergleich mit der gesunden Seite waren die Abweichungen nicht wesentlich (unter 10 %). Die vergleichende Messung (gesunder zum behandelten Arm) erfolgte mit dem Lot-Kompaß-Arthrometer (Elkameter) in den drei Hauptebenen. Der Ausschlag der aufgeklebten Meßgeräte wurde in Winkel-Graden abgelesen, die Ergebnisse nach den bei uns üblichen Tabellen in Prozenten ausgewertet.

Unsere Untersuchungen berechtigen zu der Aussage, daß eine gute Gelenkfunktion bei anatomisch gut oder mit geringer Abweichung verheilten Frakturen zu erwarten ist (ca. 90 %). Waren die Knochenfragmente stärker verschoben verheilt, so

hatten wir bei 30 % Bewegungseinschränkungen mittleren Grades zu verzeichnen. Die Frakturheilung bei alten Leuten (ab 65 Jahren) ergab ohne Berücksichtigung der anatomischen Stellung im Hinblick auf die Gelenkfunktion bei reponierten und nicht reponierten Frakturen keinen besonderen Unterschied. Von den 6 geübten Behandlungsmethoden (Verband nach ROSE, Verband nach DESAULT, Thoraxabduktionsgips, Extensionsverband, Abduktionsschiene, Nagelung nach KÜNTSCHER) haben sich das Kissen nach ROSE bei älteren Leuten und der Extensionsverband bei jüngeren Patienten gut bewährt.
Der Verband nach ROSE gestattet auf eine Reposition (mit Ausnahme extremer Fälle) zu verzichten. Es kann bald mit aktiven und passiven Bewegungsübungen, die die annähernd optimale Beweglichkeit entscheidend beeinflussen, begonnen werden, eine Behinderung der Atmung entfällt und die Krankenhausverweildauer ist sehr kurz (durchschnittlich 13,1 Tage). Von den 17 behandelten Fällen (Durchschnittsalter 70,5 Jahre) hatten wir als Spätergebnis 15 (höchstens) geringe und zwei leichte bis mittelstarke Bewegungseinschränkungen.
9 junge Leute (Durchschnittsalter 28,1 Jahre) mit dem Extensionsverband behandelt, hatten ohne Ausnahme sehr gute Beweglichkeit und achsengerechte Stellung. Bei nicht eingeschränkter Funktion äusserte nur einer subjektive Beschwerden. Aus diesem Grund empfehlen wir bei den noch aktiv im Arbeitsprozess stehenden Menschen trotz der längeren Krankenhausverweildauer (durchschnittlich 46,1 Tage), der notwendigen

Reposition, der Behinderung durch die Extension während der Behandlung und des Verzichtes auf frühzeitige aktive und passive Bewegung, diese Methode.

## Literatur


1. BANDMANN, F.: Beitrag zur Behandlung der Oberarmkopffraktur. Zbl. Chir. 76, 97 (1951)

2. BERTELE, G.: Behandlung von Oberarmkopfbrüchen. Zbl. Chir. 75, 81 (1950)

3. BEZES, H. - GOUDOT, E.: Le traitement orthopedique des fractures du plâtre pendant (on plâtre suspendu) 56 observation recueilles en 18 mois. Lyon. Chir. 54, 381 (1958)

4. BISOLD, W.: Zu einigen Fragen der Behandlung von Oberarmkopfbrüchen. Zbl. Chir. 84, 529 (1959)

5. BÖHLER, L.: Die Technik der Knochenbruchbehandlung (1951)

6. BÜRKLE DE LA CAMP,H. - ROSTOCK,P.: Handbuch der gesamten Unfallheilkunde (1956)

7. HACKETHAL, K.H.: Ein Verfahren zur genauen Bestimmung der Wirbelsäulenbeweglichkeit. Die Wirbelsäule in Forschung und Praxis 25, 198 (1961)

8. HACKETHAL, K.H.: Das Messen in der Unfallbegutachtung. Hefte Unfallhk. 66, 189 (1960)

9. HAGE, W.: Zur Behandlung der Frakturen der proximalen Humerusende. Zbl. Chir. 78, 1111 (1953)

10. HERBERT,J. - POILLOT,J.: Therapy of communitaed fractures of upper end. Rev.Chir.Orthop. 42, 357 (1960)

11. JANIK, J.: Zur Behandlung der subcapitalen Oberarmbrüche und Pseudarthrosen durch Aufstulpung der Fragmente. Bruns' Beitr. Klin. Chir. 190, 196 (1955)

12. MAHLER, W.: Konservative Behandlung der Oberarmkopffrakturen. Arch. Klin. Chir. 283, 689 (1957)

13. MEIER, O.: Wandlung in der Therapie der Oberarmkopffrakturen. The. Umschau 14, 339 (1957)

14. Müller, J.: Die Behandlung der Oberarmkopffrakturen der älteren Leute im DESAULT. Zbl. Chir. 84, 812 (1959)

15. OSTAPOWICZ,G. - KOCH,R.: Wandlung in der Therapie der Oberarmkopffrakturen. Arch. Klin. Chir. 1, 38, 285 (1951)

16. SEYFARTH, H.: Zur Behandlung der Oberarmkopfbrüche. Beitr. Klin. Chir. 193, 241 (1956)

17. SIPOS, J.: Luxationsfraktur des anatomischen Oberarmhalses durch Strom. Zbl. Chir. 81, 2304 (1956)

18. SCHULTE, K.: Die Gipslongette bei Brüchen des Oberarmkopfes älterer Leute. Zbl. Chir. 82, 459 (1957)

19. SCHULTZ, H.: Konservative Behandlung von Oberarmbrüchen. Zbl. Chir. 78, 1110 (1953)

20. TORPPI, P.: Über Frakturen am oberen Humerusende, eine klinische, röntgenologische und experimentelle Untersuchung. Am. Chir. Syn. 48, 1 (1959)

21. VOSS, O. - HARTMANN, K.W.: Die Nagelung des Oberarmkopfbruches. Zbl. Chir. 78, 414 (1953)

22. ZEUMER, G.: Zur Behandlung der subcapitalen Humerusfraktur. Dtsch. Gesundh.-Wes. 13, 1477 (1958)

# L E B E N S L A U F

Am 25. März 1937 wurde ich, Ali Schahidi als erstes von acht Kindern des Golam-Hossein Schahidi und seiner Ehefrau Azize, geborene Zand, in KHOY/Iran geboren.
Von 1943 bis 1949 besuchte ich die Volksschule in KHOY/Iran. Nachdem ich fünf Jahre in KHOY/Iran in die Oberrealschule ging, legte ich in TEHERAN/Iran, Juni 1955, meine Reifeprüfung ab. Im Sommersemester 1956 begann ich das Medizinstudium an der Johannes Gutenberg-Universität zu Mainz. Ab Sommersemester 1957 studierte ich an der Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen-Nürnberg und bestand die ärztliche Vorprüfung am 28. Februar 1959, das medizinische Staatsexamen am 1. August 1962.

Herrn Prof. Dr. med. K.H. Hackethal und seinen Mitarbeitern danke ich für die Überlassung des Themas und für die Übernahme des Referates.

Herrn Prof. Dr. med. G. Hegemann danke ich dafür, daß ich die Untersuchungen an seiner Klinik durchführen durfte.

GEDRUCKT BEI LUDWIG MÜLLER ERLANGEN